

## **Aplicativo Web Mobile para Monitoramento da Ferrugem Asiática da Soja no Brasil**

*Fernando Portela de Assis<sup>1</sup>, Jaqson Dalbosco<sup>1</sup>, Willingthon Pavan<sup>1</sup>, Claudia Godoy<sup>2</sup>, José Mauricio Cunha Fernandes<sup>3</sup>, Emerson Delponte Medeiros<sup>4</sup>*

<sup>1</sup> Instituto de Ciências Exatas e Geociências (ICEG), Universidade de Passo Fundo (UPF), Passo Fundo, RS, Brasil, {95529, jaqson, pavan}@upf.br;

<sup>2</sup> Embrapa Soja, Rod. Carlos João Strass, Londrina, PR, Brasil, godoy@cnpsa.embrapa.br;

<sup>3</sup> Embrapa Trigo, Passo Fundo, RS, Brasil, mauricio.fernandes@embrapa.br;

<sup>4</sup> UFRGS, Departamento de Fitossanidade, Porto Alegre, RS, Brasil, emerson.delponte@ufrgs.br.

### **RESUMO**

Este artigo apresenta um aplicativo web mobile multiplataforma para o monitoramento da ferrugem asiática da soja no Brasil. O aplicativo possibilita o uso de dispositivos móveis (*smartphone* ou *tablet*) para acessar, em tempo real, informações sobre as ocorrências da doença em todo o território brasileiro. Permite visualizar a disseminação da doença a cada safra, por meio de consultas, gráficos e mapas que possibilitam ao usuário visualizar em quais pontos se tem maior e menor número de ocorrências, assim como, sobre como a doença está se dispersando.

**PALAVRAS-CHAVE:** monitoramento, dispositivos móveis, Consórcio Antiferrugem.

### **ABSTRACT**

This paper presents a multi-platform web mobile application for Asian soybean rust monitoring in Brazil. The application enables the use mobile devices (*smartphone* or *tablet*) to access real-time information about the occurrences of the disease in Brazil. It can display the spread of the disease on each season, through searches, graphs and maps that enable the user to view what points have larger and fewer occurrences as well as how the disease is dispersing.

**KEYWORDS:** monitoring, mobile devices, Anti-rust Consortium.

## INTRODUÇÃO

Desde o início do século XX, quando a soja passou a ser produzida e comercializada nos Estados Unidos, essa leguminosa tem ocupado um lugar de destaque no agronegócio em nível mundial. No Brasil, a soja chegou no ano de 1882. Seu cultivo foi alavancado por diversos fatores, tornando-se uma das mais importantes culturas estabelecidas no país (Embrapa, 2014). Segundo Freitas (2014), na década de 90, a soja ocupou o lugar de principal produto agrícola, tornando-se uma grande geradora de riqueza no país.

Com o avanço na produção da soja no Brasil, também houve o aparecimento de graves doenças, acarretando significativos danos e prejuízos, os quais podem ser evitados ou minimizados com o eficiente controle sobre o manejo das doenças dessa cultura. Como exemplo, pode-se citar a Ferrugem Asiática da Soja, que se não for tratada precocemente causa a desfolha precoce e impede a completa formação dos grãos, gerando fortes reduções na produtividade (Yorinori et al., 2005). No Brasil, registros de perdas de produção devido à doença já chegaram a 75% em algumas regiões (Agrolink, 2014).

Devido ao seu grande impacto na cultura da soja, destaca-se a necessidade de meios preventivos para monitorar e controlar a propagação dessa doença, sendo crucial a disponibilidade de dados em tempo real sobre as ocorrências da doença durante o cultivo, possibilitando gerar informações estratégicas para a tomada de decisão, a fim de minimizar as perdas geradas pela ação desta doença.

Neste sentido, o Consórcio Antiferrugem (CAF), consolidado por parcerias entre universidades, instituições de pesquisa, laboratórios e produtores de soja, tem atuado fortemente na monitoria da dispersão da Ferrugem Asiática da soja no Brasil, auxiliando os produtores no controle e redução do risco de disseminação. As tecnologias de informação têm sido grandes aliadas do CAF para manutenção de dados e geração de informações estratégicas na prevenção da doença, porém, essas informações precisam ser geradas e compartilhadas de forma rápida e eficiente (CAF, 2014).

É constante o aumento de usuários acessando a internet por meio de dispositivos móveis (Cetic, 2013). A medida que estes equipamentos se popularizaram, representam importantes aliados para auxiliar no controle da dispersão da doença, facilitando e agilizando o acesso a informação, o que oportuniza a implementação de funcionalidades que viabilizam o trabalho colaborativo e online entre todos os atores envolvidos no manejo da cultura. O amadurecimento das tecnologias para desenvolvimento *Web Mobile* representa uma alternativa de desenvolvimento de soluções para este público.

Este trabalho tem como objetivo apresentar um aplicativo *web mobile* multiplataforma para auxiliar no monitoramento da ferrugem asiática da soja no Brasil. O aplicativo possibilita o uso de dispositivos móveis (*smartphone* ou *tablet*) no acesso a informações estratégicas para o monitoramento da doença no Brasil. Para isso, o trabalho contemplou a análise e seleção de tecnologias para o desenvolvimento de aplicativos móveis multiplataforma, visando a redução do custo de produção de uma solução que esteja disponível para uso em aparelhos com diferentes características, tamanhos de tela e sistemas operacionais.

A organização do artigo está disposta na seguinte maneira: em material e métodos são apresentadas informações sobre o desenvolvimento multiplataforma para aplicativos móveis e alternativas de tecnologias que foram adotadas para o desenvolvimento; em seguida a seção trabalhos relacionados apresenta soluções já desenvolvidas para apoiar no controle da ferrugem asiática da soja no Brasil; as características do projeto e da implementação do aplicativo são descritas na seção sobre os resultados e discussão, onde também são descritas algumas das principais funcionalidades implementadas; por último são apresentadas as conclusões sobre o trabalho.

## **MATERIAL E MÉTODOS**

Existe atualmente uma grande disponibilidade de dispositivos móveis, cada um tendo uma plataforma específica para desenvolvimento de seus aplicativos (Lee, 2005). Proporcionar convergência, integração e interoperabilidade de informações, que possam estar disponíveis para acesso em diferentes dispositivos móveis, exige que o desenvolvimento do *software* aplicativo seja multiplataforma, baseado em uma arquitetura flexível, que permita a completa integração e compatibilidade entre as diferentes plataformas.

Uma alternativa de desenvolvimento de aplicativos para dispositivos móveis multiplataforma é o uso de tecnologias baseadas em *web mobile*, as quais permitem desenvolver a aplicação de modo a ser executada pelo navegador de internet do aparelho. Desta forma, não há necessidade de implementação em diferentes linguagens, o que demanda diferentes equipes e representa um aumento significativo de tempo e custo para a construção de aplicativos.

Atualmente há uma grande diversidade de recursos para o desenvolvimento desse tipo de aplicativos, dificultando a escolha das melhores opções. Considerando este cenário, um estudo aprofundado sobre tecnologias de desenvolvimento para dispositivos móveis foi de fundamental importância para determinar alternativas de componentes para a arquitetura de desenvolvimento do aplicativo.

Após análise de diferentes alternativas, foram adotadas tecnologias com recursos visuais que possibilitam um acesso fácil e dinâmico à aplicação. Uma tecnologia que foi base para o desenvolvimento do aplicativo foi o *Java Server Faces* (JSF), uma especificação publicada em 2004, mas que evoluiu muito nos últimos anos e hoje encontra-se em uma versão madura e estável. A arquitetura define claramente uma separação entre a lógica da aplicação e a parte visual (Oracle, 2014). A tecnologia JSF estabelece um padrão para a construção de interfaces renderizadas no lado do servidor, gerando páginas *web* dinamicamente com recursos de *Hipertext Markup Language* (HTML), *eXtensible Markup Language* (XML), *Java Script* e *Cascading Style Sheets* (CSS).

Os componentes do JSF permitem deixar as interfaces ricas, rápidas e eficientes, o que foi fundamental para sua adoção no desenvolvimento do aplicativo, que teve toda sua base de implementação usando os recursos do JSF, tanto na parte lógica como na camada de visual.

De forma complementar ao JSF, outro requisito importante foi o *Primefaces*, uma biblioteca de código aberto para o JSF, com diversos componentes que facilitam a implementação de aplicativos *web* com interfaces ricas, tendo uma versão voltada para desenvolver aplicativos para dispositivos móveis. Sua utilização contribuiu significativamente para o resultado obtido com o aplicativo, principalmente na etapa de integração com mapas do Google, possibilitando a visualização de informações de forma intuitiva, usando mapas, gráficos e tabelas.

Por ser um aplicativo voltado ao monitoramento da propagação da doença no Brasil, o *Google Maps* foi um recurso que proporcionou funcionalidades essenciais ao aplicativo. O *Google Maps* é um serviço utilizado no mundo inteiro, devido às suas funcionalidades e às suas facilidades de acesso ao usuário. O *Google Maps* disponibiliza alguns modos de visualização como Mapa, Satélite, Terreno, *Google Street*. Esse recurso foi essencial para interagir com os mapas no aplicativo, permitindo visualização do local onde há maior número de ocorrências da doença, assim como, da propagação da doença no decorrer de cada safra.

## **TRABALHOS RELACIONADOS**

O CAF (Consórcio Anti Ferrugem) foi consolidado por parcerias entre universidades, instituições de pesquisa, laboratórios e produtores de soja. Tem atuado fortemente na monitoria da dispersão da Ferrugem Asiática da soja no Brasil, cujo objetivo é dar o apoio necessário aos interessados no monitoramento da dispersão da Ferrugem Asiática da soja, tanto para o conhecimento sobre a doença, como também para fornecer informações sobre como agir para o combate da “praga”. Com o objetivo de conhecer quais são os pontos

afetados pela doença, é efetuado o credenciamento dos laboratórios habilitados para identificar a Ferrugem Asiática a cada safra, situados nas principais regiões produtoras do Brasil (CAF, 2014).

Por meio de sistemas *web* o CAF gerencia e disponibiliza informações sobre os registros de ocorrência da Ferrugem Asiática em todo o território brasileiro, possibilitando o acompanhamento online de todas as regiões em que a doença está se manifestando a cada safra, auxiliando os produtores no controle e redução do risco de disseminação.

O consórcio também possui ferramentas que auxiliam na visualização dos dados coletados pelos laboratórios responsáveis. A principal ferramenta é um portal *web* ([www.consorcioantiferrugem.net](http://www.consorcioantiferrugem.net)) onde é possível a visualização de um mapa de dispersão da doença, que através de pontos destacados mostra quais os locais onde a doença foi registrada.

As tecnologias de informação tem sido grandes aliadas do CAF para manutenção de dados e geração de informações estratégicas na prevenção da doença, porém, há uma necessidade de que essas informações sejam geradas e compartilhadas de forma rápida e eficiente, aumentando a disponibilidade da informação. Os aplicativos para dispositivos móveis representam um meio de atender a essa necessidade, no entanto, pretende-se com um único aplicativo atender a usuários de diferentes plataformas de dispositivos móveis, o que busca-se com a implementação do aplicativo multiplataforma desenvolvido neste trabalho.

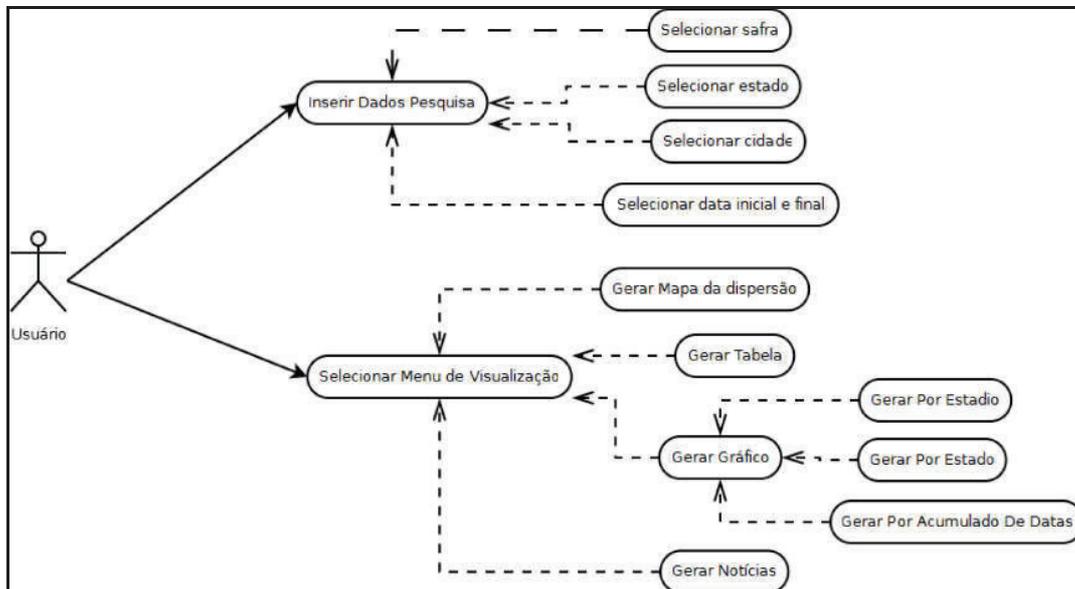
## **RESULTADOS E DISCUSSÃO**

O aplicativo foi desenvolvido em uma versão *web mobile* e fornece uma alternativa de acesso a funcionalidades estratégicas do portal do CAF por meio de dispositivos móveis de diferentes plataformas. Funcionalidades essenciais ao controle e acompanhamento da propagação da ferrugem asiática da soja no Brasil foram implementadas no aplicativo, possibilitando aos usuários o acesso às informações sobre as ocorrências da doença de uma forma simples e dinâmica, agregando as vantagens obtidas com soluções de mobilidade e aumentando a disponibilidade de informações estratégicas para auxílio no controle da doença, na tomada de decisões e definições de ações que previnam a propagação da mesma.

### ***Requisitos Funcionais***

As funcionalidades da aplicação foram definidas a partir dos principais recursos disponíveis na atual versão *web* do portal, proporcionando a análise de dados sobre ocorrências da ferrugem asiática da soja no Brasil por meio de recursos de consulta e visualização. A Figura 1 apresenta o diagrama dos requisitos funcionais para o aplicativo.

Figura 1. Requisitos funcionais para o aplicativo



O usuário do aplicativo poderá realizar pesquisas por ocorrências da doença em um determinado período, sendo possível visualizar as informações por safra, por estado ou por cidade. Existem diferentes formas de visualização das informações, onde o usuário seleciona se deseja visualizar o mapa da dispersão da doença, as informações das ocorrências da doença no formato de tabela, ou gráficos que possibilitam diferentes análises sobre a propagação da doença de acordo com os filtros selecionados. Também podem ser visualizadas as notícias relevantes ao controle da doença, publicadas em tempo real, com informações atualizadas sobre registros de ocorrências e medidas de controle da dispersão da doença no país.

### ***Tela principal do aplicativo***

Todas as funcionalidades do aplicativo foram concentradas na tela principal, onde o usuário tem acesso as diferentes formas de visualização de informações oferecidas pelo aplicativo. A Figura 2 apresenta a tela principal, onde são numeradas (de 1 a 3) as principais funcionalidades:

**1. Botão Consultar:** Ao pressionar o botão de consultar é gerado um formulário para o refinamento de consultas, detalhado na subseção a seguir;

**2. Visualização dados:** Parte central que ocupa 80% da tela, onde são visualizados os dados referentes às ocorrências. Por tratar-se de aplicativo para dispositivos moveis, buscou-se reservar o maior espaço possível para a visualização de dados. Ao abrir o aplicativo, esta área carrega o mapa da dispersão da doença no Brasil para a safra corrente;

**3. Formas de visualização:** Os botões situados na parte inferior tela, definem a forma como as informações serão visualizadas na parte central, que pode ser através do mapa da dispersão, gráficos, tabela e notícias. Tais formas são detalhadas nas subseções seguintes.

Figura 2 – Tela principal do aplicativo



### *Refinamento de Consultas*

O refinamento de consultas é realizado por meio de filtros de pesquisa em que o usuário pode personalizar a forma como deseja visualizar as informações. Permitir que a visualização de informações seja regionalizada de acordo com o interesse do usuário. Ao pressionar o botão “Consultar”, será aberta a tela que pode ser visualizada na Figura 3, onde o usuário informa os filtros.

Figura 3 – Filtros de pesquisa

The image shows a search filter form titled 'Entre com os dados:'. It contains the following elements:

- A dropdown menu for 'Safrá 2011/2012' with the value 'Safrá 2011/2012' selected.
- A dropdown menu for 'Estado'.
- A dropdown menu for 'Cidade'.
- Date input fields for 'De:' and 'Ate:', both showing 'dd/mm/aaaa'.
- A button labeled 'Limpar Campos'.
- A large green button labeled 'Submeter'.

Após preencher os filtros é possível visualizar as informações de ocorrências da doença por safra, por estado, por cidade e por um intervalo de datas em que as ocorrências foram registradas. O único filtro de preenchimento obrigatório é o da Safra, o qual por padrão já é automaticamente inicializado para a safra corrente.

### Gráficos

Uma alternativa importante de visualização de informações no aplicativo é a utilização de gráficos, onde é possível analisar, de diferentes formas, o número de ocorrências registradas. A Figura 4 ilustra o gráfico de ocorrências por estado, que apresenta por meio de um gráfico de barras quais estados que obtiveram mais registros de ocorrências na safra selecionada pelo usuário, sendo também possível verificar o número de ocorrências tocando na barra referente ao estado desejado.

Figura 4 – Gráfico por estado



Existem três tipos de gráficos, um para estado, um para estádio da planta e outro para acúmulo de ocorrências por safra. Quando selecionada uma safra pelo usuário os gráficos mostram os respectivos números de ocorrências ilustrados pelos gráficos.

O aplicativo *web mobile* multiplataforma permite aos usuários de dispositivos móveis ter acesso a informações estratégicas para o monitoramento da ferrugem asiática da soja no Brasil. O desenvolvimento de um aplicativo multiplataforma fez-se necessário, visando uma solução de baixo custo para ampliar a disponibilidade das informações relevantes ao monitoramento da dispersão da ferrugem asiática da soja no Brasil. Com um aplicativo multiplataforma, usuários de diferentes tipos de dispositivos poderão executar o aplicativo em *smartphones* e *tablets*, independente das características do dispositivo e do sistema operacional que estiver utilizando, bastando que o mesmo possua acesso à Internet.

A implementação do aplicativo também objetivou facilitar e agilizar o acesso às informações relevantes a tomada de decisão, sem a necessidade ter acesso a um computador convencional, permitindo que a informação seja visualizada pelos interessados de forma mais rápida e prática. Disponibiliza as principais funcionalidades para o monitoramento da doença,

permitindo visualizar a disseminação da doença a cada safra, por meio de consultas, gráficos e mapas que permitem visualizar em quais pontos se tem maior e menor número de ocorrências, assim como, sobre como a doença está se dispersando.

As tecnologias utilizadas se mostraram eficientes, gerando como resultado um aplicativo que pode ser executado em diferentes dispositivos móveis e que se adapta as diferentes telas de aparelhos. Os componentes do Primefaces e do Google permitiram a introdução de recursos ricos para aplicações baseadas em web mobile, como a visualização de informações em mapas e gráficos, permitindo que as informações fossem apresentadas ao usuário de forma mais lúdica e com destaque para informações estratégicas.

Nos testes realizados com um grupo de usuários o aplicativo demonstrou facilidade na pesquisa e visualização de ocorrências e demais informações disponíveis em sua interface. Os testes foram realizados com *smartphones* e *tablets* com diferentes características e sistemas operacionais. A aplicação se mostrou mais estável no navegador Google Chrome, o qual pode ser baixado e instalado nos principais sistemas operacionais utilizados em dispositivos móveis.

## CONCLUSÕES

O aplicativo está em fase de ajustes de funcionalidades apontadas nos testes, para posterior liberação para uso em produção. Os testes já realizados permitiram aferir suas principais funcionalidades e constatar que o aplicativo atende as expectativas, podendo agregar importante contribuição no monitoramento da dispersão da Ferrugem Asiática da soja no Brasil, onde a soja é um dos principais itens da produção agrícola, sendo o país o segundo maior produtor mundial deste grão.

## REFERÊNCIAS

AGROLINK. “Ferrugem asiática”. Disponível em: <http://www.agrolink.com.br/culturas/soja/ferrugem.aspx>. Acesso em: 07 ago. 2014.

CETIC. “Pesquisa sobre o Uso das Tecnologias de Informação e Comunicação no Brasil”. Disponível em <http://cetic.br/pesquisa/domicilios/indicadores>. Acesso em: 10 set. 2013.

CAF. Consórcio Antiferrugem. “Sobre o consórcio antiferrugem”. Disponível em: <http://www.consorcioantiferrugem.net/portal>. Acesso em: 08 out. 2014.

EMBRAPA. “Tecnologias de Produção de Soja Região Central do Brasil 2004”. Disponível em: <http://www.cnpso.embrapa.br/producaosoja/SojanoBrasil.htm>. Acesso em: 09 out. 2014.

FREITAS, Eduardo de. A Expansão da soja no Brasil. Disponível em: <http://www.brasilecola.com/brasil/a-expansao-soja-no-brasil.htm>. Acesso em: 21 ago. 2014.

ORACLE. JavaServer Faces Technology. Disponível em Oracle: <http://www.oracle.com/technetwork/java/javaee/javaserverfaces-139869.html>. Acesso em: 27 set. 2014.

LEE, Valentino; SCHNEIDER, Heather; SCHELL, Robbie. Aplicações móveis: arquitetura, projeto e desenvolvimento. São Paulo: Pearson Education, 2005. 328 p.

YORINORI, J. T.; Paiva, W. M.; Frederick, R. D.; Costamilan, L. M.; Bertagnolli, P. F.; Hartman, G. L.; Godoy, C. V.; Nunes Junior, J. Epidemics of soybean rust (*Phakopsora pachyrhizi*) in Brazil and Paraguay from 2001 to 2003. *Plant Disease*, Saint Paul, v.89, p.675-677, 2005.